

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F01N 3/28, B22D 19/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/50687 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. November 1998 (12.11.98)
---	-----------	---

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01213

(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Mai 1998 (01.05.98)

(30) Prioritätsdaten:
 197 18 853.2 3. Mai 1997 (03.05.97) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): REGLER
 INDUSTRIEVERTRETUNGEN GMBH [DE/DE]; Lin-
 denseestrasse 45, D-65428 Rüsselsheim (DE).

(72) Erfinder; und
 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REGLER, Josef [DE/DE];
 Lindenseestrasse 45, D-65428 Rüsselsheim (DE). ROOS,
 Wilfried [DE/DE]; Am Weinfass 56, D-65428 Rüsselsheim
 (DE).

(74) Anwalt: WOLF, Günter; An der Mainbrücke 16, D-63456
 Hanau (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: BR, CN, HU, JP, KR, MX, PL, RU, SK,
 TR, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE,
 DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.

(54) Title: EXHAUST COLLECTOR FOR COMBUSTION ENGINES AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

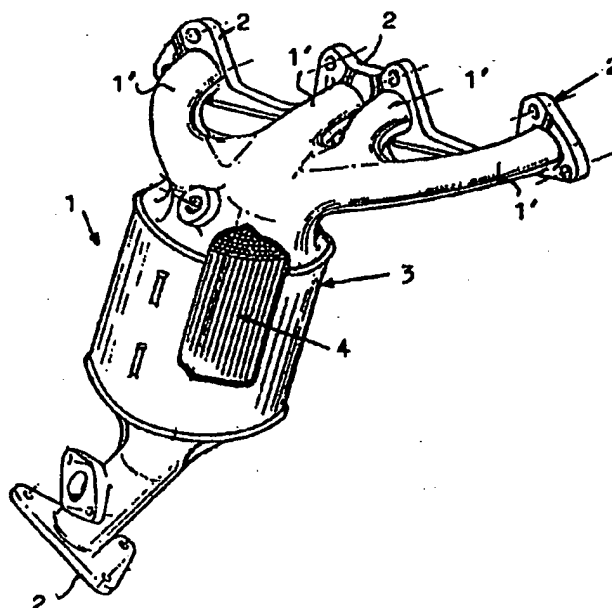
(54) Bezeichnung: ABGASKRÜMMER FÜR VERBRENNUNGSMOTOREN UND VERFAHREN ZU SEINER HERSTELLUNG

(57) Abstract

The invention relates to an exhaust collector for combustion engines, comprising at least one collector pipe (1) with connecting flanges (2) on its ends and a catalyst (4) arranged in a straight section (3) of the collector pipe (1). According to the invention, the catalyst (4) is arranged as a "lost core" in a straight section, that forms an extended section (3) in relation to the collector pipe (1), of the collector pipe which is cast as a single piece, the catalyst (4) and the exhaust collector forming an integral, assembly component.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Abgaskrümmmer für Verbrennungsmotoren, bestehend aus mindestens einem Krümmerrohr (1) mit an dessen Enden angeordneten Anschlußflanschen (2) und mit einem in einem geraden Abschnitt (3) des Krümmerrohres (1) angeordneten Katalysator (4). Erfindungsgemäß ist der Katalysator (4) als "verlorener Kern" im geraden, in Bezug auf das Krümmerrohr (1) erweiterten Abschnitt (3) des in einem Stück gegossenen Krümmerrohres (1) angeordnet, und Katalysator (4) und Abgaskrümmmer bilden ein integrales, einbaufertiges Bauteil.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbajdschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Abgaskrümmen für Verbrennungsmotoren und Verfahren zu seiner
Herstellung

Die Erfindung betrifft einen Abgaskrümmen für Verbrennungsmotoren, bestehend aus mindestens einem Krümmerrohr mit an seinen Enden angeordneten Anschlußflanschen und mit einem in einem geraden, erweiterten Abschnitt des Krümmerrohres angeordneten Katalysator. Außerdem betrifft die Erfindung einen Gießkern und ein Verfahren zur Herstellung des Abgaskrümmers.

Das Abgas von Otto- oder Dieselmotoren enthält Stoffe wie HC, CO, No_x und andere, die Umwelt belastende Komponenten. Die Emission dieser Schadstoffe muß so gering wie möglich gehalten werden. Besonders hohe Emissionsanteile werden während Start- und Warmlaufphase in die Atmosphäre abgegeben, da in der Anlauf- bzw. Kaltlaufphase die Verbrennung in den Motorzylindern noch unvollständig abläuft. Die Stoffe HC, CO und sonstige Partikel sind in dieser Kaltlaufphase also noch in hoher Konzentration in den Abgasen enthalten. Zur Reduzierung dieser Schadstoffe sind heute fast ausnahmslos im abgasseitig am Motor angeschlossenen Abgasrohr Katalysatoren angeordnet, deren Aufgabe es ist, die Schadstoffe in neutrale Komponenten zu konvertieren.

Die volle Wirksamkeit von Katalysatoren beginnt aber erst bei einer Temperatur von ca. 250°C an deren aktiven Oberfläche. In kritischen Kaltlaufphasen wird, wie erwähnt, die "Anspringtemperatur" des Katalysators noch nicht erreicht, und es wird somit eine große Menge von Schadstoffen ohne deren Neutra-

lisierung emittiert. Um diesen Nachteil angenähert ganz zu vermeiden, werden deshalb Katalysatoren möglichst nahe in Richtung des Zylinderkopfes eines Motors plaziert. Durch diese Maßnahme vermeidet man hohe Wärmeverluste. Die Effizienz ist dadurch zwar hoch, jedoch ist dies auch mit hohen Kosten verbunden. Ein Nachteil bei der Positionierung eines Katalysators im Motorraum liegt darin, daß es meist nur möglich ist, ihn hinter dem Abgaskrümmen zu montieren, d.h., immer noch zu weit vom Zylinderkopf des Motors entfernt.

Es ist auch schon vorgeschlagen worden, die Katalysatoren im Sammelrohr eines Abgaskrümmers anzuordnen. Sowohl im einen wie im anderen Fall verlangt dieses eine Längsteilung, Längsverflanschung und Abdichtung des den Katalysator aufnehmenden Rohrstückes, um den Katalysator dicht passend in das betreffende Rohr überhaupt einsetzen zu können. Abgesehen davon, daß derartige Längsteilungen und Längsflansche mit einem beträchtlichen Herstellungsaufwand verbunden sind, beanspruchen diese auch entsprechend Raum, der bei den heutigen, sehr engen Raumverhältnissen und kompakten Motorgestaltungen praktisch nicht zur Verfügung steht. Gleiches gilt auch für die Möglichkeit, den Katalysator in einem Separatgehäuse anzuordnen und dieses wiederum am Abgaskrümmen anzuflanschen, um daran per Flansch die eigentliche Abgasleitung anzuschließen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Beibehaltung einer möglichst zylinderkopfnahen Anordnung von Katalysatoren einen Abgaskrümmen und ein dafür geeignetes Herstellungsverfahren zu schaffen, der mit vertretbarem Aufwand herstellbar und der äußerlich außer den Anschlußflanschen für den Zylinderkopf

und das weiterführende Abgasrohr von vorspringenden, raumbeanspruchenden Verbindungselementen frei ist.

Diese Aufgabe ist mit einem Abgaskrümmern der eingangs genannten Art nach der Erfindung dadurch gelöst, daß der Katalysator als "verlorener Kern" im geraden, in Bezug auf das Krümmerrohr erweiterten Abschnitt des in einem Stück gegossenen Abgaskrümmers angeordnet ist und Katalysator und Abgaskrümmern ein integrales Bauteil bilden.

Unter Abgaskrümmern bzw. "Krümmerrohr" ist hierbei der Teil des ganzen am Motor angeflanschten Abgassystems zu verstehen, der die Verbindung zwischen Motor bzw. Zylinderkopf und der zum Auspufftopf führenden Abgasleitung bildet, wobei das Krümmerrohr je nach Zylinderanzahl entsprechende Zweigleitungstücke aufweist. Eine Verflanschung und Verschraubung des sonst in der Regel in einem Separatgehäuse angeordneten Katalysators am Abgaskrümmern entfällt, da der Katalysator erfindungsgemäß in den Abgaskrümmern mit eingegossen ist und mit diesem eine integrale Baueinheit bildet, d.h., da sämtliche und letztlich zusätzliche Montagearbeiten und Raum erfordernde Flanschverbindungen entfallen, ist auch eine kompakte, den in der Regel bei modernen Fahrzeugen beengten Raumverhältnissen im Motorraum entsprechende Unterbringung des den Katalysator enthaltenden Abgaskrümmers ermöglicht, der nur der Anbindung am Zylinderkopf des betreffenden Motors bedarf.

Zur Gießherstellung von Hohlkörpern gibt es unterschiedliche Methoden, angefangen vom Einsatz formstabiler Kerne in eine

Negativgießform, wobei also die mit dem flüssigen Gußmetall auszufüllenden Räume freigehalten werden. Praktiziert wird aber auch das sogenannte "Lost-Foam-Verfahren", bei dem die freizuhaltenden und auszugießenden Räume zunächst durch leicht verbrenn- und vergasbaren Schaumstoff besetzt sind, der gewissermaßen als der gewünschten Wandstärke des herzustellenden Hohlkörpers entsprechend dicke Hülle auf einem tragenden Kern sitzt. Statt Schaumstoff zu verwenden, ist es auch bekannt, eine solche Hülle aus Wachs zu bilden, das beim Gießvorgang einfach wegschmilzt.

Für die nunmehr und erfindungsgemäß vorgesehene Direktintegration eines Katalysators in den als Hohlkörper auszubildenden Abgaskrümmen können diese bekannten Gießmethoden zwar im Prinzip jedoch nicht ohne weiteres angewendet werden, da dem die Struktur eines Katalysators entgegensteht und dessen katalytisch wirksame Oberfläche durch den Gießvorgang nicht beeinträchtigt werden darf.

Nach der Erfindung wird demgemäß, was das Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäß als integrale Einheit aus Katalysator und diesen umschließenden Hohlkörper ausgebildeten Abgaskrümmen betrifft, so vorgegangen, daß die Stirnflächen des Katalysators mit unter Hitzeeinwirkung flüchtigen Folien verschlossen, dann an die verschlossenen Stirnflächen die beiden Anschlußkerne angesetzt und miteinander verankert werden und der Gesamtkern in die Negativgießform eingesetzt und der Raum zwischen Gesamtkern und Negativgießform ausgegossen wird. Es mag dabei dahingestellt bleiben, welche der oben angeführten Verfahrensweisen zu einem besonders befriedigenden Herstel-

lungsergebnis des Abgaskrümmers führen, bei der erfindungsgemäßen Herstellungsweise hat sich jedenfalls gezeigt, daß bei dieser Methode trotz der Direkteinbindung des Katalysators bereits beim Gießen des den Abgaskrümmers bildenden Hohlkörpers die wirksame Katbeschichtung in den Durchströmkanälen uneinträchtigt bleibt. Um diesbezüglich absolut sicher sein zu können, besteht eine vorteilhafte Weiterbildung des Verfahrens darin, daß zunächst die eine Stirnfläche des Katalysators mit einer Folie verschlossen, dann die Durchströmkanäle des Katalysators mit einem rieselfähigen, feinkörnig bis staubförmigen, hitzebeständigen, keramischen und/oder metallischen Pulver gefüllt und dann die andere Stirnfläche ebenfalls mit einer entsprechenden Folie verschlossen wird.

Eine weitere diesbezügliche Maßnahme bei der vorbereitenden Kerngestaltung und der sich dadurch ergebenden Gestaltung des Abgaskrümmers besteht darin, daß die Gußwand des Krümmerrohres im Bereich der Stirnflächen des Katalysators in Form einer umlaufenden, unterhalb der Stirnflächenebene ansetzenden Hohlkehle ausgebildet ist.

Durch Anwendung von Dünnwand-Gußtechnik (Wandstärke ca. nur 2 mm) und Wegfall von Befestigungsflanschen, Schrauben, Dichtungen und Scheiben kann das Gewicht des den Katalysator integriert enthaltenden Abgaskrümmers verringert werden.

Der Katalysator erleidet bzgl. seiner katalytisch wirksamen Beschichtung, wie sich gezeigt hat und wie erwähnt, durch die per Gußschmelze eingetragene Wärme keinerlei Schäden, und auch

ein unerwünschter Wirkungsgradverlust des Kats konnte nicht festgestellt werden. Durch das schnelle Abkühlen der Schmelze, gegeben durch geringe Wandstärke, wird weder Washcoat noch der katalytische Edelmetall-Eintrag am Katalysator negativ beeinflußt. Nach dem Bearbeiten der Krümmer-Flansche ist der Abgaskrümmer mit dem eingegossen integrierten Katalysator montagefertig. Es können ohne weiteres gewickelte Metallkatalysatoren oder auch Katalysatoren in Form von Keramik-Monolithen umgossen werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht in der "Selbstanpassung" der flüssigen Schmelze an den in der Regel Toleranzen aufweisenden Katalysator. Am Umfang des mit eingegossenen Katalysators ergeben sich dank der Gußintegration überall die gleichen Radialspannungen, egal ob Geometrieabweichungen wie Unrundheit, Konizität oder andere Formfehler vorliegen.

Der erfindungsgemäße Abgaskrümmer und das zu seiner Herstellung sich als zweckmäßig und vorteilhaft erwiesene Verfahren werden nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt

Fig.1 perspektivisch den erfindungsgemäßen Abgaskrümmer mit eingegossenem Katalysator;

Fig.2 im Schnitt den Abgaskrümmer gemäß Fig.1;

Fig.3 stark vergrößert und im Teilschnitt den Anordnungsbereich des Katalysators im Abgaskrümmer;

Fig.4 die Anordnung des "Gesamtkernes" in einer ent-

sprechenden Negativgießform;

Fig.5 einen Teilschnitt durch einen gewickelten Katalysator aus Metall und

Fig.6 schematisch die Verfahrensschritte A bis D zur Herstellung des erfindungsgemäßen Abgaskrümmers.

Der Abgaskrümmers für Verbrennungsmotoren, wie er als Ausführungsbeispiel dargestellt ist, besteht nach wie vor aus mindestens einem Krümmerrohr 1 mit an seinen Enden angeordneten Anschlußflanschen 2 und mit einem in einen geraden, erweiterten Abschnitt 3 des Krümmerrohres 1 angeordnetem Katalysator 4.

Unter Verweis auf Fig. 1, 2 ist für einen solchen Abgaskrümmers nun wesentlich, daß der Katalysator 4 als "verlorener Kern" im geraden Abschnitt 3 des in einem Stück gegossenen Krümmerrohres 1 angeordnet ist, d.h., der ganze Abgaskrümmers mit seiner in Fig. 1 nur bspw. dargestellten äußeren Form stellt eine in sich einschließlich des Katalysators integrale Baueinheit dar, die montagefertig mit ihren oberen vier Zweigleitungsanschlüssen 1' am Zylinderkopf ZK eines ansonsten nicht dargestellten Vierzylindermotors in herkömmlicher Weise angeflanscht und an die untere, zum Auspufftopf (ebenfalls nicht dargestellt) führende Abgasleitung AL angeschlossen wird.

Ausgehend von üblichen Gießprinzipien, bei denen entweder in einer Negativgießform NF ein Kern mit Kernstützen eingesetzt und der Hohlraum zwischen Kern und Negativform mit dem Gießmetall ausgegossen wird oder bei denen der Kern mit einer "LOST-FOAM" - oder Wachshülle umgeben ist, wird ein solcher

Abgaskrümmernach der Erfindung bevorzugt in der Weise gemäß Fig.6 hergestellt, daß die eine Stirnfläche 5 des Katalysators 4 zunächst (Fig.6A) mit einer unter Hitzeeinwirkung flüchtigen Folie 7 verschlossen, dann dessen Durchströmkanäle 4' mit einem rieselfähigem, feinkörnig bis staubförmigen, hitzebeständigen, keramischen und/oder metallischen Pulver gefüllt (Fig.6A) und die andere Stirnfläche 5' (Fig.6B) ebenfalls mit einer entsprechenden Folie 7 verschlossen werden, wonach der Katalysator 4 mit den stirnseitig angesetzten und miteinander verankerten Anschluß- bzw. Krümmerkernen 8,8' (Fig.6C) als "Gesamtkern" in die Negativgießform NF eingesetzt wird (Fig.6D). Nicht besonders dargestellt ist dabei die grundsätzliche, erfindungsgemäße Verfahrensweise, bei der die Durchströmkanäle 4' lediglich mit den Folien 7 verschlossen aber nicht mit Pulver gefüllt werden, d.h., die in Fig. 6A mit Pfeil angedeutete Pulverzugabe entfällt einfach. In Fig.6 C' ist im übrigen der erfindungsgemäße "Gesamtkern" in seiner bevorzugten Ausführungsform ebenfalls dargestellt, d.h., die beiden Anschluß- bzw. Krümmerkerne 8,8' sind in ihren Ansatzbereichen zum Katalysator 4 mit umlaufenden Wülsten 9 versehen, die die Fugen zwischen den Krümmerkernen und den Stirnflächen 5 und damit den Folien 7 abdecken.

Die Anordnung von Folien 7, die bspw. aus geeignetem Papier bestehen, an den Stirnflächen 5,5' des Katalysators 4 sorgt dabei dafür, daß auf keinen Fall Kernsand von den stirnseitig anzusetzenden Krümmerkernen 8,8' durch ungünstige Umstände an die Katbeschichtung in den Durchströmkanälen 4' (in Fig.3 nur schematisch angedeutet) des Katalysators 4 gelangen kann, wobei die

Pulverfüllung in den Kanälen 4' einerseits für die Abstützung der beiden dünnen Schutzfolien 7 dient und andererseits dafür sorgt, daß keine Folienreste bei deren "Wegbrennen" während des Gusses in die Durchströmkanäle 4' gelangen, was die Katalysatorwirkung beeinträchtigen würde. Die Ausfüllung der Durchströmkanäle 4' Kanäle mit sehr feinem, rieselfähigen Sand und/oder Pulver ist deshalb notwendig, um nach vollzogenem Guß die pulverförmige Kanalfüllung wie die beiden Krümmerkerne 8,8' wieder entfernen und die wirksame Katalysatorfläche freilegen zu können.

Würde man die Krümmerkerne 8,8' ansatzseitig zu den Stirnflächen 5,5' des Katalysators 4 mit genau entsprechender Querschnittsform ausformen, bestünde eine gewisse Gefahr, daß beim Gießen Gießmetall bis zu einem gewissen Grad in die entstehenden Kernanschlußfugen eindringt. Um diesbezüglich sicher sein zu können, daß dies nicht erfolgt, ist vorteilhaft vorgesehen, daß die Gußwand 1' des Krümmerrohres 1 im Bereich der Stirnflächen 5 des Katalysators 4 in Form einer umlaufenden, unterhalb der Stirnflächenebenen E ansetzenden Hohlkehle 6 ausgebildet ist. Hierzu wird auf Fig. 3 verwiesen, die dies in Verbindung mit den am Katalysator 4 angesetzten Krümmerkernen 8,8' verdeutlicht, deren zu den Hohlkehlen 6 führende umlaufenden Wülste 9 die beim "Wegbrennen" der Folien 7 entstehenden Radialfugen, wie vorerwähnt, gegen das Eindringen von Gießmetall abschirmen.

Wie ebenfalls aus Fig. 3 ersichtlich, werden die beidseitig am Katalysator angesetzten Anschluß- bzw. Krümmerkerne 8,8' durch

den Katalysator 4 hindurch mit Zugankern 10 verbunden, um den Zusammenhalt des "Gesamtkernes" beim Gießen des Abgaskrümmers sicherzustellen.

Sofern es sich beim erfindungsgemäß als "verlorenen Kern" eingebundenen Katalysator 4 um einen gewickelten Kat aus Metall handelt, wird dieser gemäß Fig.5 mit einer dünnwandigen Hülse 11 aus warmfestem, zunderbeständigem Stahl umhüllt, die bspw. mit kleinen Ausklinkungen als Verankerungsmittel 11' versehen sein kann, um eine Fixierung zur umhüllenden Gußwand herzustellen. Solche Verankerungsmittel 11' können aber auch einfach durch eine Oberflächenrauhigkeit der Hülse 11 dargestellt sein.

Sofern es sich beim Katalysator 4 um einen solchen aus Keramik handelt, ist dieser vorteilhaft mit einer sogenannten Blähmatte 12 (bspw. Vlies aus feuerfesten Fasern mit eingelagerten Vermiculite-Partikeln) umhüllt, die beim Erhitzen aufquillt und den Katalysator bildenden Keramik-Monolithen sicher im umgossenen Abgaskrümmen fixiert. Auch ein Bestreichen des Keramik-Monolithen mit sogenanntem Schlicker kann in Betracht gezogen werden. Sofern eine Blähmatte 12 zur Verwendung kommt, ist es erforderlich, diese, wie ebenfalls in Fig. 3 angedeutet, nach oben und unten mit sogenannten Verblatsschutzringen 13 abzudecken. Um ferner ein Verschieben einer solchen Blähmatte 12 beim Gießvorgang zu verhindern, kann diese mit der Außenfläche des Katalysators 4 verklebt und/oder mit einer Wicklung aus dünnem Draht 14 (siehe Fig.4) fixiert werden.

Patentansprüche:

1. Abgaskrümmer für Verbrennungsmotoren, bestehend aus mindestens einem Krümmerrohr (1) mit an seinen Enden angeordneten Anschlußflanschen (2) und mit einem in einem geraden Abschnitt (3) des Krümmerrohres (1) angeordneten Katalysator (4)
dadurch gekennzeichnet,
daß der Katalysator (4) als "verlorener Kern" im geraden, in Bezug auf das Krümmerrohr (1) erweiterten Abschnitt (3) des in einem Stück gegossenen Krümmerrohres (1) angeordnet ist und Katalysator (4) und Abgaskrümmer ein integrales, einbaufertiges Bauteil bilden.
2. Abgaskrümmer nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Gußwand (1') des Krümmerrohres (1) im Bereich der Stirnflächen (5) des Katalysators (4) in Form einer umlaufenden, unterhalb der Stirnflächenebenen (E) ansetzenden Hohlkehle (6) ausgebildet ist.
3. Abgaskrümmer nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der aus Metall gewickelt ausgebildete, Katalysator (4) mit einer dünnwandigen, mit Verankerungsmittel (11') versehenen Hülse (11) aus warmfesten, zunderbeständigem Stahl umgeben ist.

4. Abgaskrümmer nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der aus einem Keramik-Monolithen gebildete Katalysator (4) mit einer Blähmatte (12) oder mit einer Schlickerlage umhüllt ist.
5. Gießkern zur Herstellung des Abgaskrümmers nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kern aus dem Katalysator (4) und den daran angesetzten, miteinander verankerten Anschluß- bzw. Krümmerkernen (8,8') gebildet ist, zwischen denen und den Stirnflächen (5) des Katalysators (4) Verschußfolien (7) für die Durchströmkanäle (4') des Katalysators (4) angeordnet sind.
6. Gießkern nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß in den Durchströmkanälen (4') des Katalysators (4) eine Füllung aus rieselfähigem, feinkörnig bis staubförmigen, keramischen und/oder metallischen Pulver angeordnet ist.
7. Gießkern nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die beiden Krümmerkerne (8,8') im Ansatzbereich zu den Stirnflächen (5) des Katalysators (4) mit

umlaufenden, die Fugen zwischen Katalysator und Krümmerkernen (8,8') überdeckenden Wülsten (9) versehen sind.

8. Verfahren zur Herstellung des Abgaskrümmers nach jedem der Ansprüche 1 bis 4,

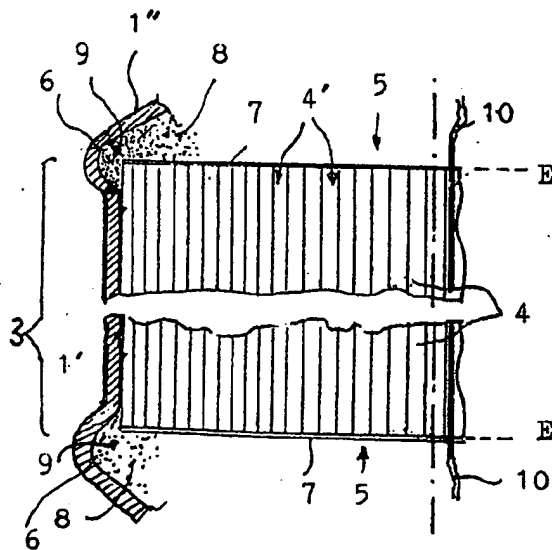
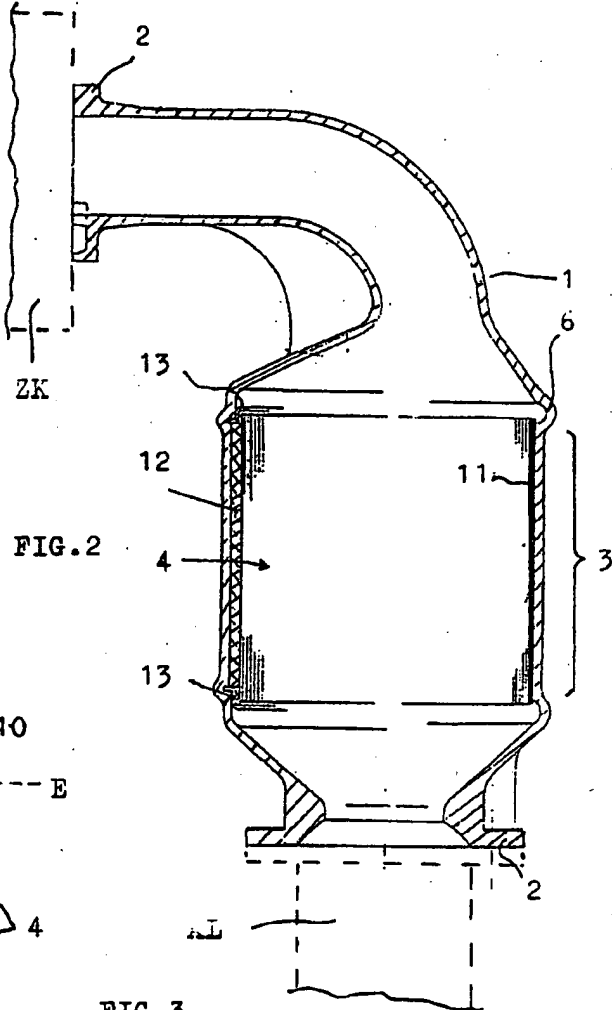
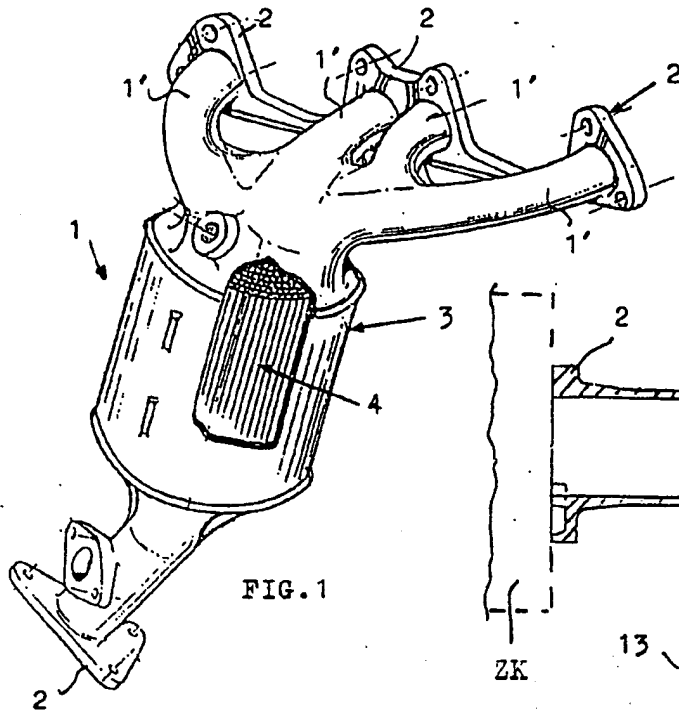
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß die Stirnflächen des Katalysators mit unter Hitzeeinwirkung beim Gießen sich verflüchtigenden Folien verschlossen, dann an die verschlossenen Stirnflächen die beiden Anschlußkerne angesetzt und diese miteinander verankert werden und der Gesamtkern in die Negativgießform eingesetzt und der Raum zwischen Gesamtkern und Negativgießform ausgegossen wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

daß zunächst die eine Stirnfläche des Katalysators mit einer der Folien verschlossen, dann die Durchströmkanäle des Katalysators mit einem rieselfähigen, feinkörnig bis staubförmigen, hitzebeständigen, keramischen und/oder metallischen Pulver gefüllt und die andere Stirnfläche des Katalysators ebenfalls mit einer entsprechenden Folie verschlossen wird.



2/3

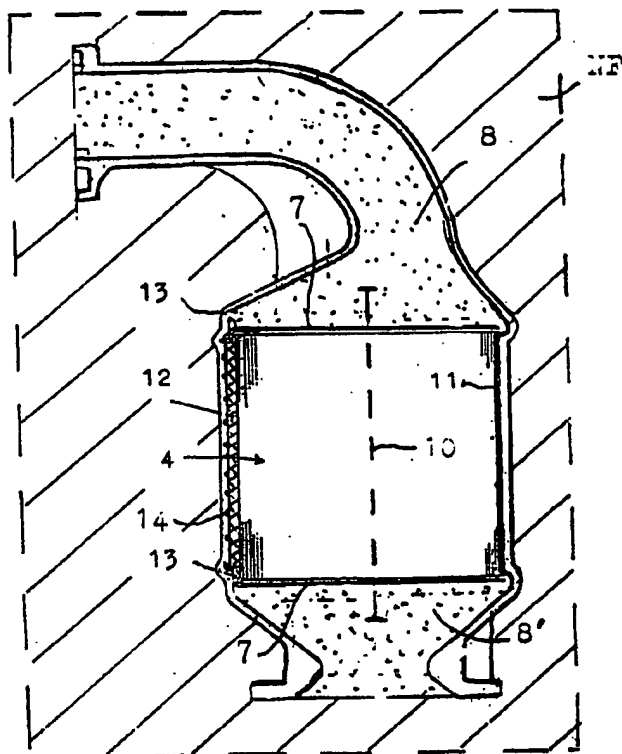


FIG. 4

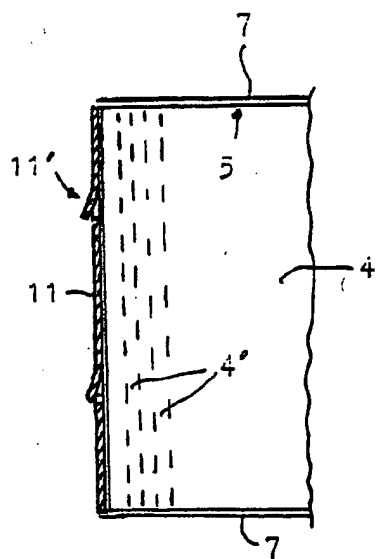


FIG. 5

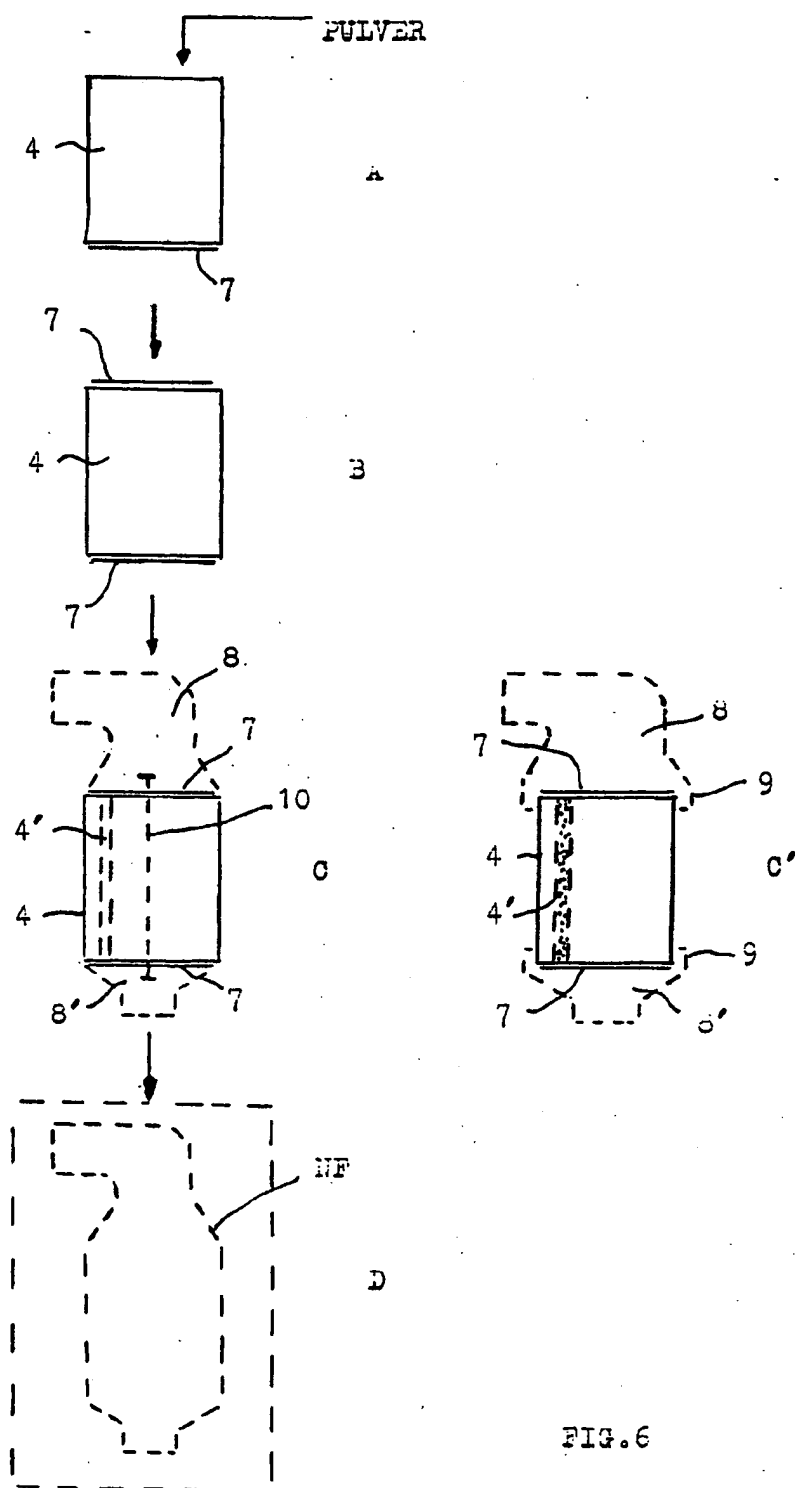


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 98/ 01213

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: F01N 3/28, B22D 19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: F01N, B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0761939 A1 (GENERAL MOTORS CORPORATION), 12 March 1997 (12.03.97), Figures 1,2, Abstract	1
	--	
A	US 5340414 A (HIROSHI ASAI ET AL), 23 August 1994 (23.08.94), Column 1, Line 5 - Line 12; Column 2, Line 47 - Line 58	1
	--	
A	EP 0190114 A1 (AB VOLVO), 6 August 1986 (06.08.86), Abstract	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 September 1998 (22.09.98)

Date of mailing of the international search report

16 October 1998 (16.10.98)

Name and mailing address of the ISA/

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01213

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC6: F01N 3/28, B22D 19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC6: F01N, B22D

Recherche, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0761939 A1 (GENERAL MOTORS CORPORATION), 12 März 1997 (12.03.97), Figuren 1,2, Zusammenfassung	1
A	US 5340414 A (HIROSHI ASAI ET AL), 23 August 1994 (23.08.94), Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 12; Spalte 2, Zeile 47 - Zeile 58	1
A	EP 0190114 A1 (AB VOLVO), 6 August 1986 (06.08.86), Zusammenfassung	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.

☒ Siehe Anhang Patentfamilie.

Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch das das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung bezeugt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und von der Anmeldung nicht solidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzip oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist


Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22 September 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16.10.98

Name und Postanschrift der Internationalen Rechercheenbehörde

 Eurodeutsches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

JOHAN VON DÖBELN